

Aus der Chirurgischen Abteilung des Städtischen
Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg
Chefarzt: Professor Dr. med. Richard MAATZ

ERGEBNISSE DER BEHANDLUNG VON 170 SUPRA- ODER PERKONDYLÄREN HUMERUSFRAKTUREN

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Peter Schmicke

aus Prag

1969

Aus der Chirurgischen Abteilung des Städtischen
Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg
Chefarzt: Professor Dr. med. Richard M A A T Z

ERGEBNISSE DER BEHANDLUNG VON 170 SUPRA- ODER PERKONDYLÄREN HUMERUSFRAKTUREN

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Peter Schmicke

aus Prag

Dekan: Professor Dr. med. Herbert LAX
Referent: Professor Dr. med. Richard MAATZ
Korreferent: Professor Dr. med. Günter FRIEDEBOLD



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin

Promoviert am: 11. November 1969

INHALTSVERZEICHNIS

A.	<u>Einleitung</u>	5
B.	<u>Literatur</u>	6
I.	Einteilung der Frakturen am distalen Humerusende	6
II.	Diagnostik	9
III.	Behandlungsverfahren	10
1)	konservativ	10
2)	konservativ-operativ	11
3)	operativ	12
IV.	Komplikationen	14
V.	Nachbehandlung	15
VI.	Prognose	16
C.	<u>Ergebnisse der eigenen Untersuchungen und Beiträge aus der Fachliteratur</u>	17
I.	Die Patienten	17
1)	Zahl der Patienten	17
2)	Altersstruktur	17
3)	Geschlechterverteilung	19
4)	Seitenverteilung der Frakturen	20
II.	Die Frakturen der Kinder	21
1)	Einteilung der Frakturen	21
2)	Unfallursachen	22
3)	Behandlung	24
a)	konservativ	24
b)	operativ	25
4)	Nachbehandlung und funktionelles Ergebnis	26
5)	Behandlungszeiten	27
6)	Komplikationen	27
III.	Die Frakturen der Erwachsenen	29
1)	Einteilung der Frakturen	30
2)	Unfallursachen	31
3)	Behandlung	31

4) Komplikationen	32
5) Nachbehandlung	33
D. <u>Zusammenfassung</u>	34
E. <u>Literaturverzeichnis</u>	36



A. Einleitung

Seit vielen Jahren wird über die ellenbogengelenknahen Oberarmbrüche diskutiert. Die supra- und perkondylären Humerusfrakturen nehmen auf Grund ihrer Häufigkeit eine besondere Stellung ein. Man hat eine Vielzahl von konservativen und operativen Methoden erfunden, um diese Frakturen zu behandeln und ihre gefürchteten Komplikationen zu vermeiden. Keine der Methoden wird dieser Frakturart am distalen Humerus allein gerecht.

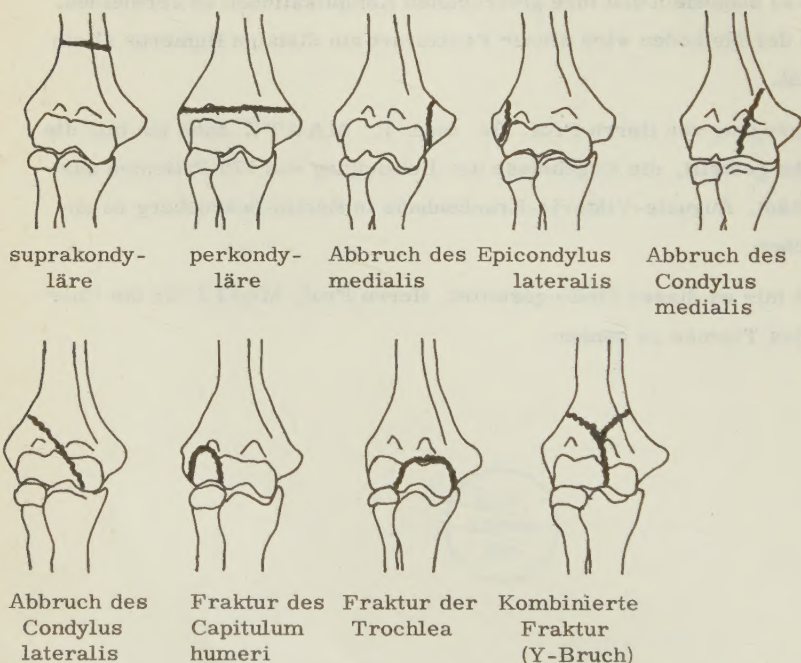
Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. med. R. MAATZ habe ich mir die Aufgabe gestellt, die Ergebnisse der Behandlung von 170 Patienten aus dem Städt. Auguste-Viktoria-Krankenhaus in Berlin-Schöneberg zu untersuchen.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Prof. MAATZ für die Übergabe des Themas zu danken.

B. Literatur

I. Einteilung der Frakturen am distalen Humerusende

Die Frakturen am distalen Humerusende teilt man nach ihrer Frakturlinie folgendermaßen ein:



(nach MAATZ in WANKE, MAATZ et al., Knochenbrüche u. Verrenk.)

Die Nomenklatur ist in der Literatur nicht einheitlich. Die meisten Autoren unterscheiden nicht zwischen suprakondylärer und perkondylärer Humerusfraktur. Einige Autoren gebrauchen die Bezeichnungen "perkondylär" und "diakondylär" oder "perkondylär" und "transkondylär" synonym. BAUMANN unterscheidet eine "hohe suprakondyläica" von einer "tiefen suprakondyläica", die er der "diakondylären" anderer Autoren gleichsetzt. Er benutzt die Bezeichnung "diakondylär" aber nicht und

weist darauf hin, daß sie in der Literatur für verschiedene Bruchformen verwendet wird. Nach MAATZ bleiben die supra- und perkondylären Humerusfrakturen extraartikulär. Brüche innerhalb der Gelenkkapsel bezeichnet er als diakondyläre Frakturen, bei denen es sich meistens um Kombinationsbrüche handelt, sogenannte Y- oder T-Brüche.

Der klinische Befund der suprakondylären und der perkondylären Frakturen ergibt keinen erkennbaren Unterschied. Röntgenologisch liegt meistens in der a. p. -Ebene ein Unterschied von nur wenigen Millimetern vor, und auch im seitlichen Strahlengang ist es oft schwer, die Frakturlinie einzuordnen, weil sie auf Grund der Projektionsverhältnisse oft mehr suprakondylär erscheint (nach BLOUNT). Die Art der Dislokation der beiden Frakturen ist identisch. Deswegen werde ich beide Frakturarten gemeinsam erörtern.

Die Bedeutung der supra- und perkondylären Humerusfraktur wird durch die Statistik von GIEBEL und NOLTE deutlich:

Von allen Frakturen im Ellenbogenbereich sind suprakondylär	
bei Jugendlichen bis zu 20 Jahren	38 %
bei Erwachsenen von 21 - 60 Jahren	3 %
bei Greisen (über 60 Jahre)	18 %

Die Autoren unterscheiden nicht zwischen supra- und perkondylärer Humerusfraktur. BAUMANN gibt als Faustregel an für Jugendliche 30 % und für Erwachsene 5 %. Er rechnet die T- und Splitterbrüche am distalen Humerus (etwa 20 %) nicht zu den suprakondylären. BAUMANN weist darauf hin, daß die relative Häufigkeit der Verletzungen je nach Art des Krankenhauses (Kinder-, Unfall-, Stadt-, Land-) sehr unterschiedlich ist.

Die supra- und perkondylären Humerusfrakturen entstehen durch direkte oder indirekte Krafteinwirkung. GURLT hat in seinem "Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen" schon im Jahre 1864 Versuche VOLKMANNs und v. THADENs erwähnt, in denen erstmals suprakondyläre Humerusfrakturen experimentell erzeugt wurden (zitiert aus LUBINUS).

Grundlegende anatomische und experimentelle Arbeiten verdanken wir KOCHER und LUBINUS. KOCHER hat die Frakturen nach ihrem Entstehungsmechanismus eingeteilt in:

1. Extensionsfrakturen
2. Flexionsfrakturen
3. Abduktionsfrakturen
4. Adduktionsfrakturen

wobei die Gruppen 3. und 4. klinisch keine wesentliche Bedeutung haben (KOCHER). Der Entstehungsmechanismus der supra- und perkondylären Extensions- und Flexionsfraktur ist bei Kindern und Erwachsenen identisch. Sie können durch direkte oder durch indirekte Krafteinwirkung verursacht werden.

Entstehung durch direkte Krafteinwirkung: Die supra- oder perkondyläre Flexionsfraktur entsteht bei Sturz auf den gebeugten Arm. Die Frakturlinie verläuft in der Röntgenaufnahme bei seitlichem Strahlengang von dorsal-distal nach volar-proximal. Das Olecranon kann auch bei Sturz auf den Ellenbogen als Meißel wirken. Vereint sich die dabei entstehende Bruchlinie, die fast ausnahmslos von der Trochlea ausgeht, mit einem Biegungsbruch der Kondylenpfiler, so resultiert die klassische supra- oder perkondyläre T- und Y-Fraktur (DEUTICKE). Sie kommt häufiger bei alten Menschen vor.

Entstehung durch indirekte Krafteinwirkung: Bei Fall auf den gestreckten Arm entsteht die Extensionsfraktur. Das kindliche Ellenbogengelenk zeigt zudem häufig eine physiologische Überstreckbarkeit; so wirkt sich der Fall auf den gestreckten Arm im Sinne einer gewaltsamen Überstreckung aus. Auch der Fall auf den rechtwinklig gebeugten Unterarm wirkt mit seiner Stoßrichtung senkrecht zur Achse des Humerus und somit auf das distale Humerusende.

Neben KOCHER haben noch weitere Autoren versucht die suprakondylären Frakturen nach verschiedenen anderen Gesichtspunkten zu unterteilen. So unterschied zum Beispiel LUBINUS:

1. Brüche ohne Verschiebung
2. Brüche, die nur geknickt sind
3. Brüche mit Seitenverschiebung und Verdrehung

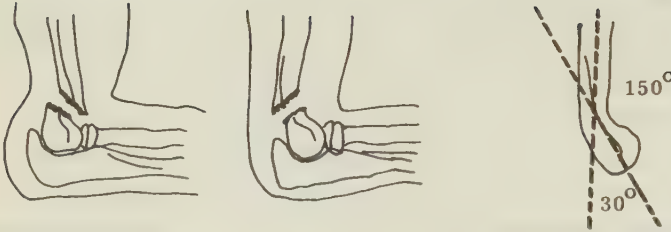
FELSENREICH zog eine Einteilung nach 1) suprakondylären Infraktionen ohne Rotations- und Varusknickung und solche mit leichter Flexions- und Extensionsknickung, 2) Brüche, die nicht knochenbreit seitlich verschoben sind, aber eine Achsen- und Rotationsverschiebung aufweisen und 3) über knochenbreit verschobene Brüche vor. HOLMBERG legt seiner Einteilung ebenfalls die Art der Dislokation zugrunde und unterscheidet 1) Brüche ohne Verschiebung von 2) Brüchen mit Seitenverschiebung, aber Knochenkontakt und ohne Verdrehung von 3) Brüchen mit Verdrehung mit oder ohne Seitenverschiebung von 4) Brüchen mit Verschiebung um volle Breite. v. EKESPARRE orientierte sich bei seiner Einteilung an der vorzunehmenden Behandlung.

II. Diagnostik

Außer auf den klinischen Befund stützt sich die Diagnose im Wesentlichen auf die Röntgenaufnahmen. Die Palpation und Funktionsprüfung sollte wegen der Schmerzhaftigkeit und der Gefahr der Komplizierung unterbleiben.

KOCHERs Einteilung in Extensions- und Flexionsfrakturen ist die im Schrifttum gebräuchliche zur Charakterisierung der Fraktur, obwohl sie nicht allen Formen gerecht wird. Bei der Extensionsfraktur befindet sich das distale Fragment dorsal, bei der Flexionsfraktur volar.

Bei nicht sicher zu diagnostizierenden Frakturen kann der von EGYED und von VIERNSTEIN angegebene Diaphysen-Epiphysenwinkel eine große Hilfe sein. Normalerweise beträgt er nach EGYED 150° und nach VIERNSTEIN 30° .



Extensionsfraktur

Flexionsfraktur

Diaphysen-Epiphysen-
winkel

(2 Abb. nach MAATZ in WANKE, MAATZ
et al., Knochenbrüche u. Verrenkungen)

III. Behandlungsverfahren

Für die Behandlung ist eine Vielfalt von Methoden vorgeschlagen worden, die man in drei große Gruppen einteilen kann.

- 1) konservative Methoden
- 2) konservativ-operative Methoden
- 3) operative Methoden

zu 1) Unter den konservativen Methoden gibt es verschiedene Möglichkeiten der Reposition und Fixation.

- a) Reposition durch Längszug bei gestrecktem Ellenbogen, anschließend unter fortdauerndem Zug Beugung. MAATZ beugt bis zum rechten Winkel und fixiert dann mit gepolstertem Gipsschienenverband oder gepolstertem zirkulären Gips, der aufgeschnitten wird. Der Unterarm wird in Mittelstellung gebracht; er darf nicht proniert werden. BLOUNT fixiert nach ähnlicher Reposition den Arm aber in Beugstellung mittels Kragen und Manschette am Hals. v. OERTZEN und MARWEGE fixieren in relativ starker Beugung mit dorsaler Gips-louquette. PERROT, LUBINUS fixieren ebenfalls in Spitzwinkelstellung.
- b) Reposition durch Zug am rechtwinklig gebeugten Ellenbogen bei proniertem Unterarm, Fixation mit Oberarmgips, der von der Schulter

bis zu den Fingergrundgelenken reicht (KYRLE und POPPOVIC).

- c) Reposition durch Zug am rechtwinklig gebeugten Ellenbogen bei proniertem Unterarm, Fixation mit Oberarmabduktionsschiene oder Brustarmgipsverband (BÜTTNER u. VORWERK, EHALT, FELSENREICH). EHALT führt die Reposition unter Zug am rechtwinklig gebeugten, pronierten Unterarm aus, bei Gegenzug in der Achselhöhle mit einem Leinentuch. Dann legt er einen Oberarmgips an, der auf der Abduktionsschiene gelagert wird und der an einem eingegipsten Drahring am Ellenbogen unter Dauerzug elastisch befestigt wird. FELSENREICH legt einen über der Radialseite gefensterten Thoraxarmgips an. EHALT weist darauf hin, daß durch das Heben des Armes (Abduzieren) die Verdrehung der Fragmente behoben wird.

Modifizierte Abduktionsschienen sind von GOLD und von KAMPRATH konstruiert worden. Die KAMPRATH-Schiene wird auch von RICKLIN verwendet. Diesen Schienen liegt folgendes Prinzip zugrunde: um eine sekundäre Dislokation zu vermeiden, wird der pronierte Unterarm durch eine Heftpflasterextension gegen ein Hypomochlion, das am distalen Oberarm angreift, extendiert. Ein Gipsverband wird nicht angelegt.

zu 2) Bei den konservativ-operativen Methoden wird die Fraktur nicht freigelegt. Reponiert wird durch Dauerzug an einem durch das Olecranon gebohrten Draht. Am Unterarm greift ein zweiter Zug an, der in Richtung der Unterarmachse extendiert, während ein dritter Zug mittels einer Manschette am Humerus wirkt. Diese "Vertikalextension" wurde von BAUMANN im Jahre 1916 zuerst bei der Fractura suprakondylica angewendet. KLAPP, R. sichert durch auf den Draht aufgesteckte Filzscheiben den Bohrkanal vor Infektion durch Verrutschen auf dem Draht. Modifiziert wurde dieses Prinzip von v. EKESPARRE, der 2 meißelartige Nägel, einen in das Olecranon, den anderen in die dorsale Corticalis des proximalen Fragmentes einschlägt und daran extendiert.

Die Extensionsmethoden haben einen weiteren Vorzug: es wird die Gefahr der Durchblutungsstörung durch zu engen Verband vermindert. Eine exakte primäre Reposition läßt sich aber so unter Umständen auch nicht hal-

ten. BÖHLER, L. und JAHNA schlagen deswegen vor, eine dorsale Gips-schiene zusätzlich anzulegen.

zu 3) Die Indikation zur operativen Behandlung ist bei allen Autoren durch die Nerven- und Gefäßstörung gestellt. So ist das Ausbleiben des Radialis-pulses vor oder nach erfolgter Reposition ein Zeichen dafür, daß

- a) das Frakturhämatom die Arterie komprimiert,
- b) eine Intimaverletzung mit nachfolgender Thrombose oder
- c) eine Einklemmung der Arterie zwischen beugeseitenwärts dislozier-tem Fragment und der Ulna, eventuell unter Umschlingung des proxi-malen Fragmentes, vorliegt.

WITT dehnt die Operationsindikation auch auf nicht einstellbare Brüche aus.

Zur Fixation nach blutiger Reposition werden Drahtschlingen, gekreuzte Bohrdrähte, Rush-pins und Schrauben verwendet.

MAATZ empfiehlt Fixation durch Einführung von Rush-pins in den Mark-raum. KÜNTSCHER weist auf eine Marknagelungsmethode hin, bei der er erst einen geraden Nagel, dann mehrere abgeknickte Nägel vom Tuber-culum majus humeri nach distal in den Markraum einführt und das distale Fragment aufspießt. Bei dieser Methode ist kein Gipsverband erfor-derlich. FORGON bohrt einen Draht perkutan bei gebeugtem Ellenbogen von der Fossa olecrani durch das Ellenbogengelenk und durch das distale Fragment in die Markhöhle des proximalen Fragmentes ein. Er bleibt dabei außerhalb des Knorpels. Zusätzlich fixiert er mit einer dorsalen Gipsschiene. HAUCK führt den Kirschnerdraht durch das Olecranon und durch den Gelenkspalt in das gelenknahe und gelenkferne Bruchstück. BÖHLER, J. fixiert mit perkutanen gekreuzten Bohrdrähten, die er durch die Epikondylen einführt. WITT zieht die Fixierung mit Kirschnerdrähten der früher oft verwendeten Drahtumschlingung vor.

Zusammenfassend kann man sagen, daß bei der Fixation in Beugestellung die Reposition meist leicht gelingt, aber der Nachteil dieser Behand-lungsmethode in der großen Gefahr der Durchblutungsstörung liegt. Bei der

Fixation im Oberarmgips ist zwar die Gefahr der Durchblutungsstörungen geringer, doch kommt es leichter zu einer sekundären Dislokation.

Die Abduktionsschienenverbände haben den Vorteil, daß der Ausgleich der Verdrehung leicht gelingt und kaum die Gefahr einer Durchblutungsstörung besteht. Sie haben aber auch den Nachteil, daß für jeden Patienten eine Schiene konstruiert werden muß und daß die Technik des Anlegens schwierig ist. Außerdem neigen auch hier die Fragmente zur erneuten Verschiebung.

Zu den konservativ-operativen Methoden ist zu sagen, daß die Gefahr der durch den Verband verursachten Durchblutungsstörungen zwar nicht mehr vorhanden, aber der Patient an das Bett gefesselt ist.

Bei der Behandlung der supra- oder perkondylären Humerusfrakturen muß man wegen der Lage der Fragmente und der vorzunehmenden Reposition streng unterscheiden zwischen Extensions- und Flexionsfrakturen. Die Extensionsfrakturen

- a) ohne Verschiebung werden bei Mittelstellung des Unterarmes mit einem Oberarmgips versorgt, der bis auf den letzten Faden gespalten ist (BÖHLER) oder nur mit einer dorsalen Gipsschiene (v. EKES-PARRE, FONTAINE, MULLER und DJORDEVIC) oder mit einer dorsalen und einer volaren Gipsschiene, die sich nicht berühren dürfen (MATZNER);
- b) mit geringfügiger Dislokation werden reponiert und anschließend im Oberarmgips fixiert;
- c) mit stärkerer Dislokation und mit vollständiger Trennung der Fragmente werden reponiert; BÖHLER, J. empfiehlt gekreuzte Bohrdrähte oder Extensionsbehandlung,
- d) die offene Frakturen sind, werden operativ versorgt oder aber mit Drahtextension behandelt und nach Wundversorgung als geschlossene Frakturen betrachtet (WEYAND).

Die Flexionsfrakturen werden durch Längszug am Handgelenk bei supiniertem Vorderarm und gestrecktem Ellenbogen reponiert. Die Ruhigstellung erfolgt im gespaltenen Oberarmgips bei gestrecktem Ellenbogen (BLOUNT).

IV. Komplikationen

Zu den Komplikationen der supra- und perkondylären Humerusfrakturen zählen die ischämische Kontraktur, die primären und sekundären Nervenschädigungen und als Spätfolge die Varusstellung.

Die ischämische Kontraktur läßt sich vermeiden (BAUMANN, BLOUNT, BÖHLER, L.). Früher sah man sie noch häufig. BÖHLER forderte, den Gipsverband "bis auf den letzten Faden" zu spalten. Er sah sie an als eine Folge von

- a) schnürenden Verbänden
- b) Ruhigstellung bei spitzwinkliger Beugung
- c) nur ausnahmsweise einer Zerreißung der Arteria brachialis.

Die Ursachen der ischämischen Kontraktur sind noch nicht in allen Einzelheiten geklärt. Die Hauptursache ist eine Zirkulationsstörung. So kann bei einem zirkulären Verband die Schwellung nicht ausweichen. Arterien, Venen, Lymphbahnen werden in ihrer Funktion behindert. Es kommt zu einer Ischämie im Gewebe. Ganz selten spielt auch einmal eine Einklemmung der Arterie zwischen distalem und proximalem Fragment oder Umschlingung desselben eine Rolle (BRINCKMANN).

Die Symptome der ischämischen Kontraktur: die Hand wirkt blau, blaß, kalt; die Bewegungen sind eingeschränkt; es treten Schmerzen auf. Der Patient gehört deswegen in ein Krankenhaus und muß sorgfältig beobachtet werden. VIERNSTEIN und JANTZEN weisen auf ein Bundesgerichtsurteil hin, nach dem es ein Kunstfehler ist, wenn nicht stündlich auf Komplikationen kontrolliert wird.

Das durch Ischämie geschädigte Muskelgewebe zerfällt schollig. Das Narbengewebe schrumpft, und es kommt in der Folge zur Kontraktur, die VOLKMANN erstmals beschrieben hat.

Die primäre Nervenschädigung ist in der Regel harmlos und bildet sich zurück, die sekundäre ist bedingt durch Druck des Callusgewebes. Der Nervus radialis ist besonders betroffen, der Nervus ulnaris weniger (MORGER und WELLER, KOSLOWSKY, RÖTZEL).

Die Ursache für die Varusstellung ist die Ruhigstellung in Supination (BAUMANN, BÖHLER). Deswegen wird gefordert, diese in Pronation oder mäßiger Pronation vorzunehmen. JAHNA hat 1957 mit einem Lochkartenverfahren die Dislokationen vor der Reposition, nach der Fixation und im Nachuntersuchungsröntgenbild bei seinen Patienten sehr gründlich untersucht. Ist die Fraktur in Varusstellung verheilt, so wird allgemein eine V-förmige Osteotomie mit Resektion eines entsprechend grossen Keiles empfohlen. Ein Rotationsfehler, im Röntgenbild erkennbar an



der vom proximalen Fragment gebildeten Knochenzacke auf der Beugeseite, hat für die Funktion des Armes keine nachteiligen Folgen. Eine schwer zu stellende Fraktur wird man darum nur wegen dieses "Restfehlers" nicht noch einmal anrühren.

V. Nachbehandlung

Eine Nachbehandlung durch passive Bewegungen, Wärme und Massage wird heute von den meisten Autoren abgelehnt. LUBINUS sah als Folge derartig behandelter Patienten Fälle mit übermäßiger Callusbildung und dadurch bedingter Beweglichkeitseinschränkung. BÖHLER, L., BLOUNT, MAATZ warnen ebenfalls vor mediko-mechanischer und physikalischer Therapie und empfehlen aktive Bewegungsübungen oder raten, gerade die kindlichen Patienten ganz sich selbst zu überlassen. MAATZ empfiehlt den Eltern, keinesfalls selbst oder durch eine Krankengymnastin die Beweglichkeitszunahme nach der Gipsentfernung voranzutreiben, indem der Arm passiv bewegt wird. Um die Kinder vor den gut gemeinten Bemühungen der Eltern zu schützen, nimmt er sie in der Regel zur Gipsabnahme erneut für einige Tage stationär auf.

VI. Prognose

Trotz aller Fortschritte in der Behandlung bleibt die Prognose nach den Angaben in der Literatur durch das Auftreten von wenigen Fällen späterer Gelenksteifen, von Heilung in Fehlstellung, der nie mit Sicherheit auszu-schließenden ischämischen Kontraktur und der mitunter auch auftretenden Myositis ossificans im Vergleich zur Prognose der Mehrzahl anderer Frakturen im Kindesalter immer noch leicht getrübt.

C. Ergebnisse der eigenen Untersuchungen und Beiträge aus der Fachliteratur

I. Die Patienten

1) Zahl der Patienten

In den Jahren 1956 - 1967 sind im Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus in Berlin-Schöneberg 170 Patienten mit einer supra- oder perkondylären Humerusfraktur zur Aufnahme gekommen.

2) Altersstruktur

Abbildung I auf Seite 18 zeigt die Häufigkeit von supra- und perkondylären Humerusfrakturen in Abhängigkeit vom Lebensalter der 170 Patienten. Es lassen sich deutlich zwei Patientengruppen voneinander trennen. Die Gruppe I umfaßt 110 Patienten im Alter von 2 bis 24 Jahren, die Gruppe II 60 Patienten im Alter von 41 bis 95 Jahren. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit Altersverteilungen bei anderen Autoren ergibt eine übereinstimmende Häufung dieser Frakturart im kindlichen Alter mit einem Maximum bei etwa 8 Jahren.

BAUMANN (in NIGST):

0 - 5 Jahre	32 Patienten
6 - 10 "	59 "
10 - 16 "	14 "
16 - 60 "	4 "
über 60 "	3 "

KATZMANN:

2 - 4 Jahre	3 Patienten
4 - 6 "	12 "
6 - 8 "	16 "
9 - 10 "	8 "
11 - 12 "	9 "
13 - 14 "	1 "

LUBINUS:

unter 5 Jahre	19 Patienten
5 - 10 "	67 "
11 - 15 "	23 "
16 - 20 "	5 "
21 - 50 "	8 "
über 50 "	3 "

WEYAND:

unter 5 Jahre	17 Patienten
5 - 10 "	38 "
11 - 15 "	10 "
16 - 20 "	3 "
21 - 50 "	6 "
über 50 "	10 "

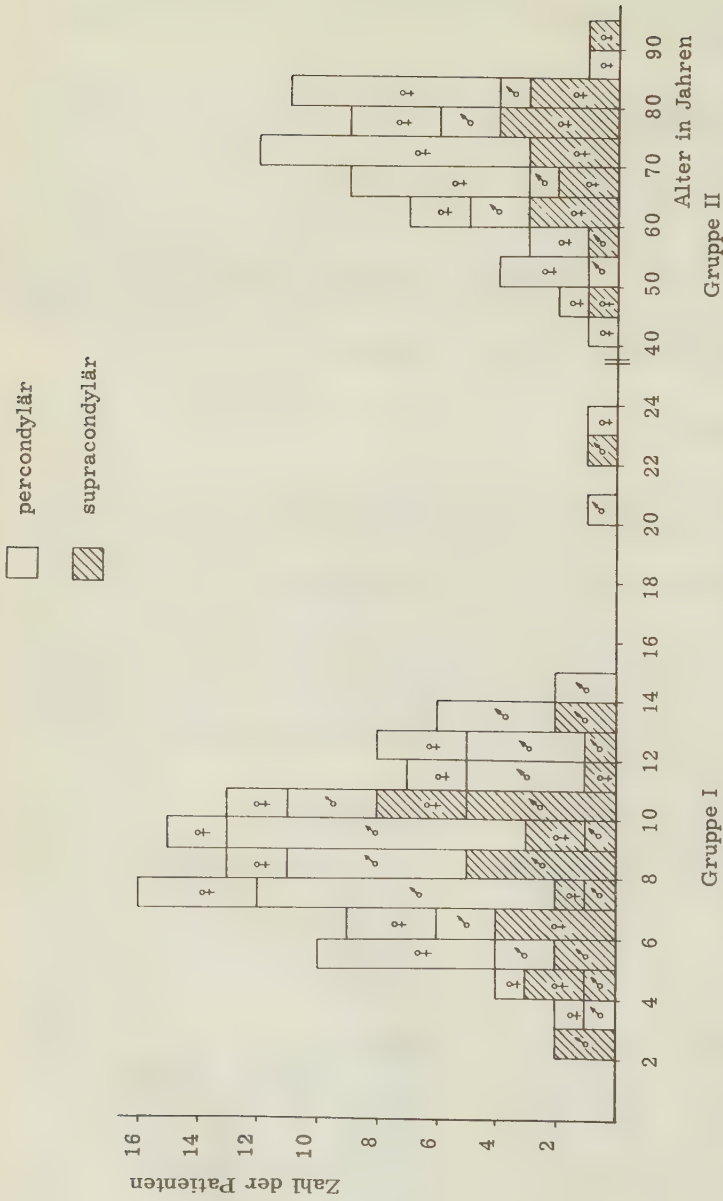


Abb. I: Altersstruktur der 170 Patienten mit supra- oder percondylärer Humerusfraktur

Das Durchschnittsalter betrug:

Gruppe I (8,7 Jahre)			Gruppe II (67,5 Jahre)		
suprakondylär ♂	8,8	Jahre	56	Jahre	
suprakondylär ♀	7,5	"	73	"	
suprakondylär ♂+♀	8,3	"	72,3	"	
perikondylär ♂	9,2	"	57,6	"	
perikondylär ♀	8,3	"	67,2	"	
perikondylär ♂+♀	8,9	"	65,5	"	

Andere Autoren geben in bezug auf die Kindergruppe ähnliche Werte für das Durchschnittsalter an:

JAHNA:	7,8 Jahre
BÜTTNER u. VORWERK:	4. bis 10. Lebensjahr
LUBINUS:	10,2 Jahre
WELLER et al.:	♂ 7,9 ♀ 7,5 Jahre

3) Geschlechterverteilung

Gruppe I (Kinder) 110 Patienten			Gruppe II (Erwachsene) 60 Patienten		
suprakondylär ♂	21	Patienten	1	Patient(en)	
suprakondylär ♀	13	"	17	"	
suprakondylär ♂+♀	34	" = 30,9%	18	" = 30,0%	
perikondylär ♂	50	"	7	"	
perikondylär ♀	26	"	35	"	
perikondylär ♂+♀	76	" = 69,1%	42	" = 70,0%	

Berücksichtigt man nur das Geschlecht der Patienten und nicht die Art der Fraktur, ergibt sich folgendes Bild:

Gruppe I (110 Pat.)	♂	71	Patienten = 64,5 %
	♀	39	" = 35,5 %
Gruppe II (60 Pat.)	♂	8	" = 13,3 %
	♀	52	" = 86,7 %

Innerhalb der Gruppe der Kinder sind Knaben häufiger betroffen als Mädchen, was möglicherweise am wilderen Spielen der Knaben liegen mag.

Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit Angaben in der Literatur:

WELLER et al. :	83 ♂	55 ♀
JAHNA:	57 ♂	16 ♀
	140 ♂ = 66,4%	71 ♀ = 33,6%

Bei dem in dieser Arbeit ausgewerteten Krankengut überwiegen in der Gruppe der Erwachsenen die Frauen. Entsprechende Untersuchungen, die zum Vergleich herangezogen werden können, liegen in der Literatur nicht vor. Das gehäufte Auftreten dieser Frakturen bei Frauen ist sicherlich weniger auf eine bestimmte Verhaltensweise zurückzuführen, als vielmehr durch die Altersverteilung der Berliner Bevölkerung zu erklären. Im Einzugsgebiet dieses Krankenhauses sind im Jahre 1964 zwei drittel der Bevölkerung im Alter von 45 Jahren und älter weiblichen Geschlechts gewesen.

4) Seitenverteilung

In Übereinstimmung mit Angaben in der Literatur fand ich bestätigt, daß der linke Arm bei Kindern fast doppelt so häufig wie der rechte betroffen ist. Bei den Erwachsenen zeigte sich dieser Unterschied nicht.

Gruppe I (Kinder)		Gruppe II (Erwachsene)	
links	rechts	links	rechts
70	40	28	32
= 63,64 %	= 36,36 %	= 46,67 %	= 53,33 %

Vergleiche zur Seitenverteilung aus der Literatur:

	links	rechts
JAHNA (Kinder)	48	25
WEYAND (Kinder und Erwachsene)	56	26
BAUMANN in NIGST	80	32
JOHANNSEN (Erwachsene)	12	10
KYRLE u. POPPOVIC (110 Kinder von 122 Pat.)	75	47
KATZMANN (Kinder)	29	20

Sicher ist der Entstehungsmechanismus der Frakturen auch eine Ursache dafür, daß in der Gruppe II (Erwachsene) der rechte und der linke Arm nahezu gleich häufig betroffen sind. Alte Menschen stolpern und fallen, ohne noch den linken Arm als Schildarm oder Schutzarm (BAUMANN, JAHNA) zur Milderung des Sturzes zu benutzen, wie es die Kinder mit ihrem besseren Reaktionsvermögen tun. Die Frakturen der Erwachsenen entstehen also hauptsächlich durch direkte Krafteinwirkung.

Im Kapitel "Altersstruktur" habe ich gezeigt, daß Patienten zweier Altersgruppen von supra- oder perkondylären Humerusfrakturen betroffen sind. Im folgenden sollen die Gruppen I (Kinder) und II (Erwachsene) getrennt betrachtet werden.

II. Die Frakturen der Kinder

1) Einteilung der Frakturen

Von den 110 supra- oder perkondylären Humerusfrakturen im kindlichen und jugendlichen Alter waren im einzelnen:

Art der Fraktur	Zahl	= %	supra- kondylär	per- kondylär
Extensionsfrakturen	73	66,4 %	30	43
Flexionsfrakturen	7	6,4 %	2	5
offene Frakturen	4	3,6 %	2	2
Zertrümmerungsfrakturen (d. h. mehr als 2 distale Fragmente)	4	3,6 %	1	3
Y- und T-Frakturen	2	1,8 %	-	2
ohne Dislokation	20	18,2 %	-	20

Auch nach den Angaben in der Literatur treten Extensionsfrakturen häufiger als Flexionsfrakturen auf.

	Extensions- fraktur	Flexions- fraktur	ohne Dislokation
GIEBEL u. NOLTE	69	3 = 4,4 %	10
BÜTTNER u. VORWERK	127	21 = 16,5 %	20
EDELHOFF	72	1 = 1,4 %	
KYRLE u. POPPOVIC	89	15 = 16,9 %	25
WEYAND	51	3 = 5,8 %	6
KATZMANN	44	5 = 11,9 %	
MORGER	92	2 = 2,9 %	
eigene Untersuchung	73	7 = 9,6 %	20

Läßt man die Frakturen ohne Dislokation außer acht, so ergibt sich für die Häufigkeit von Flexionsfrakturen im Verhältnis zu den Extensionsfrakturen eine Schwankungsbreite von 1,4 bis 16,9 % bei einem Mittelwert von 8,5 %. Die eigene Untersuchung ergab 9,6 %; sie kommt dem Durchschnittswert sehr nahe.

Ohne Dislokation waren 20 von 110 Frakturen (= 18,2 %). Bei den Trümmerfrakturen habe ich unterschieden zwischen Zertrümmerungsfrakturen mit mehr als zwei distalen Fragmenten und Y- beziehungsweise T-Frakturen mit zwei distalen Fragmenten. Die Häufigkeit für Trümmerfrakturen beträgt 5,4 %; sie sind also bei Kindern relativ selten. - Es wurden 4 offene Frakturen festgestellt (= 3,6 %).

2) Die Unfallursachen

Bei der Untersuchung der Unfallursachen ergab sich folgendes Bild:

Kindergarten- u. Schulunfälle	12 Patienten	= 10,8 %
Turn- und Sportunfälle	16 "	= 14,5 %
Dreirad-, Roller-, Fahrradunfälle	10 "	= 9,1 %
Allgemeine Spielunfälle	35 "	= 31,8 %
Unfälle an Turnstange oder Klettergerüst	20 "	= 18,2 %
Straßenunfälle	1 "	= 0,9 %
Häusliche Unfälle	3 "	= 2,7 %
Andere Unfälle	13 "	= 11,8 %

Die Frakturen entstehen in allen Fällen dadurch, daß die Kinder stürzen. In der Rubrik "Allgemeine Spielunfälle" sind auch diejenigen Unfälle erfaßt, die durch Herabfallen von einem Baum, Zaun o. ä. entstanden sind. Frakturen durch Verkehrsunfälle haben sich nicht ergeben.

In der Spalte "Unfälle an Turnstange oder Klettergerüst" sind nur die aufgeführt, die an diesen Geräten auf Spielplätzen oder Höfen passiert sind. Diese Unfallursache ist mit einem Prozentsatz von 18,2 % als recht häufig zu bezeichnen. Die nun folgende Tabelle analysiert die durch Turnstange oder Klettergerüst entstandenen Frakturen näher. Hieraus erkennt man, daß die Komplikationsrate der dort entstandenen Frakturen höher zu liegen scheint (vgl. S. 25 und 29).

Pat. -Nr.	Gerät	Frakturart	Komplikation
6	Turnstange	suprakond. E	2 Nachrepositionen
7	Teppichklopfstange	perkond. E	1 Nachreposition
12	Teppichklopfstange	suprakond. E	2 Nachrepositionen Ulnaris-, Medianusparese
36	Turnstange	perkond. E	1 Nachreposition
38	Teppichklopfstange	perkond. E	2 Nachrepositionen
40	Klettergerüst	suprakond. E	1 Nachreposition, nach 5 Monaten 50°/145° Beweglichkeit
49	Klettergerüst	perkond. E	-
51	Klettergerüst	perkond. E	2 Nachrepositionen, dann offene Rush-Pin-Nagelung
66	Klettergerüst	perkond. E	offene Rush-Pin-Nagelung
93	Klettergerüst	suprakond. E	1 Nachreposition
98	Klettergerüst	perkond. ohne Dislokation	-
106	Klettergerüst	perkond. ohne Dislokation	-
107	Klettergerüst	perkond. E	1 Nachreposition
108	Kletterstange	perkond. E	-
135	Kletterbaum	suprakond. E	1 Nachreposition
140	Klettergerüst	suprakond. E	2 Nachrepositionen
142	Teppichklopfstange	perkond. ohne Dislokation	-
154	Klettergerüst	perkond. F	-
162	Turnstangen	perkond. ohne Dislokation	-
169	Klettergerüst	suprakond. E	geschlossene Rush-Pin-Nagelung

E = Extensionsfraktur

F = Flexionsfraktur

3) Behandlung

a) konservativ

98 Patienten (89,1 %) wurden konservativ behandelt. Bei der Extensionsfraktur wurde dabei folgendermaßen vorgegangen: der Arm wird in Supinationsstellung bei gestrecktem Ellenbogengelenk langsam und kräftig extendiert. Es ist wichtig, daß die Oberarmachse dabei senkrecht zur Körperachse steht, weil man so Rotationsfehler beseitigen und vermeiden kann. Dann wird unter fortdauerndem Zug der Unterarm bis zum rechten Winkel gebeugt. Dabei werden die Fragmente gehalten, indem der Daumen das Olecranon, also auch das distale Fragment handwärts drückt, während die anderen Finger das proximale Fragment gegenhalten. Das jugendliche



(nach MAATZ in WANKE, MAATZ et al., Knochenbrüche und Verrenkungen)

Periost ist so dick und kräftig, daß die Reposition der Extensionsfraktur durch die Hand nicht übertrieben werden kann (MAATZ). Anschließend wird eine gepolsterte Gipsschiene oder ein gepolsterter zirkulärer Gipsverband in Mittelstellung des Unterarmes - nicht in Pronation oder Supination - angelegt. Der zirkuläre Gips muß in ganzer Länge aufgeschnitten werden.

Nach MAATZ gehört das Kind in ein Krankenhaus und in das Bett. Der Arm ist am Galgen aufzuhängen. Sorgfälti-

ge stationäre Überwachung der Durchblutung der Hand ist erforderlich. Nach Gipsanlage wird eine Kontrollaufnahme angefertigt. Da die supra- und perkondyläre Humerusfraktur wegen der Kleinheit der Kontaktfläche zwischen den Fragmenten zu erneuter Dislokation neigt, ist eine wöchentliche Röntgenkontrolle notwendig. Wenn sie disloziert ist, wird nachreponiert. Steht die Fraktur 14 Tage fest, kann das Kind in ambulante Behandlung entlassen werden.

Bei Kindern soll der Gipsverband in der Regel 6 Wochen liegen; es sei denn, es handelt sich um eine nicht dislozierte perkondyläre Humerusfraktur. Das sollte geschehen, nicht weil das kindliche Ellenbogengelenk keine Tendenz zur Versteifung hat, sondern weil das jugendliche Ellenbogengelenk auf zu frühe, schmerzhaft Bewegungen mit einer ungewöhnlich starken Versteifungsneigung antwortet (MAATZ).

b) operativ

12 Patienten wurden operativ behandelt (10,9 %), und zwar durch:

offene Nagelung mit Rush-Pins	8 Patienten
geschlossene Nagelung mit Rush-Pins	3 "
offene Verschraubung	1 "

Von 110 Kindern sind

primär konservativ	106 Patienten
primär operativ	4 "
operativ nach 1 konservativen Repositions-Versuch	4 "
operativ nach 2 " "	3 "
operativ nach 3 " "	1 "

behandelt worden.

Vergleicht man das Verhältnis konservativer zu operativer Behandlung mit den Angaben anderer Autoren, so ergibt sich:

	Zahl der Patienten	operativ		Bemerkung
EDELHOFF	52	9	17,3 %	8 x Kirschnerdrahtspießung 1 x Schraubung
FONTAINE, MULLER, DJORDEVIC	90	21	23,3 %	blutige Repositionen
SCHUMANN und NEUBERG	131	13	10 %	8 x Olecranon draht
SCIOR	104	16	15,3 %	blutige Reposition, Fixation mittels Schraube bzw. Kirschnerdraht
eigene Untersuchung	110	12	10,8 %	siehe oben

4) Nachbehandlung und funktionelles Ergebnis

Das Kind wird, sofern es mit Gipsverband entlassen wurde, zur Gipsabnahme erneut stationär aufgenommen. Für die Nachbehandlung gilt der Grundsatz, daß eine mediko-mechanische Behandlung mit passiven Bewegungsübungen eher schadet als nützt. Das Kind soll seinen Arm im täglichen Gebrauch selbst wieder an dessen Funktionen gewöhnen. Nach wenigen Tagen werden die Kinder nach Hause entlassen. Die Eltern werden eindringlich davor gewarnt, die Beweglichkeit im Ellenbogengelenk etwa dadurch fördern zu wollen, indem sie mit den Kindern passive Bewegungsübungen machen. Um die teilweise sehr mißtrauischen Eltern davon zu überzeugen, daß die weitverbreitete Vorstellung unrichtig ist, die Nachbehandlung der Fraktur müsse immer mit Massage und schmerzhaften passiven Bewegungsübungen verbunden sein, wurden die Patienten mit einem Elternteil mehrmals in die Sprechstunde bestellt (obwohl keine Poliklinik vorhanden ist). Dort wurde der Arm auf die Tüte für die Röntgenfilme gelegt, und es wurden die Punkte der maximalen Beugung und Streckung aufgezeichnet, indem der Arm mit dem Bleistift umfahren wurde. Nur so ließen sich die Eltern von den Fortschritten in der Beweglichkeit überzeugen, die ohne jede Massage oder Bewegungsübungen erzielt wurden, sondern nur durch den Gebrauch des Armes im Alltag.

Ich habe versucht, die Beweglichkeitsfortschritte im Ellenbogengelenk nach Entfernung des Gipsverbandes graphisch darzustellen (siehe Abb. II Seite 28). Bei dem vorliegenden Untersuchungsmaterial konnten in 48 Fällen diesbezügliche Aufzeichnungen gemacht werden. Die Winkel der maximalen Beugung und Streckung sind auf den Röntgenfilmtüten ausgemessen und in die Graphik eingetragen worden. Sind von einem Patienten mehrere Messungen feststellbar gewesen, sind die Punkte durch eine Linie verbunden worden. Es zeigt sich, daß die Kurven einen parabelähnlichen Verlauf mit einem Scheitelpunkt bei etwa 105° - 110° haben, der ungefähr dem Fixationswinkel entspricht. Gleich nach der Gipsabnahme nimmt die Beweglichkeit stärker zu als in der Folgezeit. Nach etwa 5 Wochen ist nicht mehr mit einer spontanen Änderung des Kurvenverlaufes zu rech-

nen. - Was also an Beweglichkeit in den ersten Wochen nicht zurückgewonnen wird, kann auch in der Folgezeit nur noch sehr schwer erreicht werden.

Bei anderen Autoren sind derartige Angaben oder graphische Darstellungen nicht vorhanden.

5) Behandlungszeiten

Die durchschnittliche Dauer der stationären Behandlung betrug:

ohne zwischenzeitliche Entlassung	42,16 Tage
mit zwischenzeitlicher Entlassung	
a) der erste Krankenhausaufenthalt	19,40 "
b) nach Wiederaufnahme zur Gipsentfernung	6,92 "

WEYAND gibt für Patienten, die mit einem Gipsverband behandelt wurden, 16 Tage als durchschnittliche stationäre Aufenthaltsdauer an.

Die durchschnittliche Dauer der Fixierung im Gipsverband betrug bei dem hier untersuchten Krankengut 43,98 Tage.

JAHNA gibt für die von ihm angewendete Extensionsmethode eine durchschnittliche Fixationsdauer von 39,8 Tagen an.

6) Komplikationen

Mehrfachrepositionen

Komplikationen bilden in erster Linie die erneute Dislokation nach Fixierung im Gips. Bei 36 Patienten (32,7 %) sind Nachrepositionen erforderlich gewesen:

bei 22 Patienten mußte 1 x nachreponiert werden

bei 13 Patienten mußte 2 x nachreponiert werden

bei 1 Patient mußte 3 x nachreponiert werden

Sekundär operiert wurden 3 Patienten

JAHNA, der in seiner Arbeit nur stark verschobene Brüche beschreibt, kam in 82,2 % der Fälle schon mit dem ersten Repositionsversuch zu

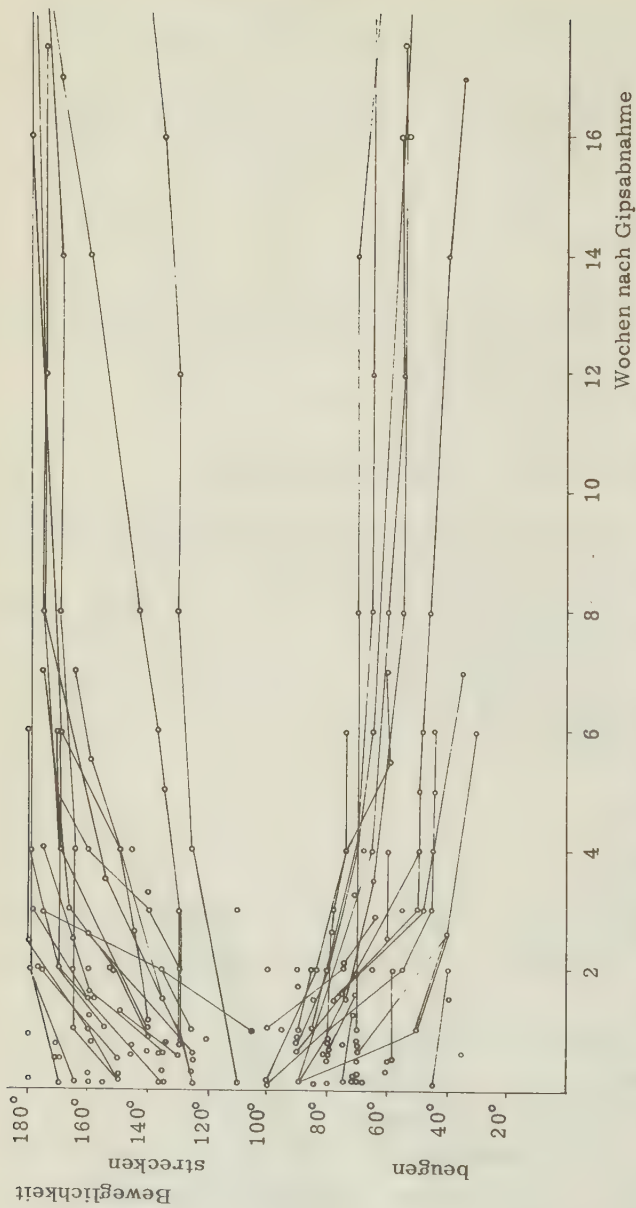


Abb. II: Beweglichkeit des Ellenbogengelenkes nach Entfernung des Gipsverbandes

einer zufriedenstellenden Haltung der Fragmente. Er hatte 17,8 % Nachrepositionen. FONTAINE, MULLER und DJORDEVIC haben bei 22 von 73 Patienten (30,1 %) sekundäre Dislokationen gesehen. VIERNSTEIN und JANTZEN geben an, daß sich 25 % der Frakturen nicht nach primärer Reposition halten lassen.

Nervenstörungen

Bei 4 von 110 Patienten traten auf:

1 x Radialisparese

2 x Medianusparese

1 x Medianus- und Ulnarisparese

Zwei Patienten wurden mit leicht gebesserter Parese entlassen.

JAHNA weist darauf hin, daß die in der Literatur angegebenen Prozentzahlen bezüglich der Nervenstörungen schwer untereinander vergleichbar sind, da die Ausgangsmaterialien nicht übereinstimmen.

Eine Myositis ossificans wurde 1 x festgestellt bei einem Patienten, der sich außerhalb des Krankenhauses mit Massagen behandeln ließ; sie heilte nach erneuter Ruhigstellung ab. Eine ischämische Kontraktur wurde in dem Zeitraum von 10 Jahren nur 1 x beobachtet, und zwar bei einem kleinen, etwas uneinsichtigen Mädchen. Da sich die Kontraktur unter der Behandlung nicht besserte, wurde eine operative Korrektur vorgesehen.

III. Die Frakturen der Erwachsenen

Während über die suprakondylären Humerusfrakturen im Kindesalter häufig geschrieben worden ist, ist über die Frakturen der Erwachsenen kaum Literatur vorhanden.

Vergleicht man die Anzahl der Patienten (s. S. 17 und 18) der Gruppe I mit der der Gruppe II (110 : 60), so sieht man, daß die Kinder fast doppelt so oft betroffen sind. Diese Verhältniszahlen sind schlecht mit denen anderer Autoren vergleichbar, weil die Altersstruktur der Berliner Bevölkerung nicht mit der des übrigen Bundesgebietes übereinstimmt. Sie ist

stark zu den älteren Jahrgängen hin verschoben; sie differiert sogar erheblich zwischen den einzelnen Bezirken. In den Randbezirken mit vielen Neubausiedlungen leben mehr junge Einwohner als in den Altbaubezirken (STATIST. LANDESAMT BERLIN).

1) Einteilung der Frakturen

Von den 60 Frakturen der Erwachsenenengruppe waren:

Art der Fraktur	Zahl	= %	supra- kondylär	per- kondylär
Extensionsfrakturen	14	23,4 %	6	8
Flexionsfrakturen	7	11,7 %	1	6
offene Frakturen	5	8,3 %	5	-
Zertrümmerungsfrakturen	15	25,0 %	4	11
Y- und T-Frakturen	17	28,3 %	3	17
ohne Dislokation	2	3,3 %	-	2

14 Extensionsfrakturen stehen 7 Flexionsfrakturen gegenüber. Viele der Trümmerfrakturen haben denselben Entstehungsmechanismus wie die Flexionsfrakturen. Sie entstehen infolge direkter Krafteinwirkung durch Fall auf den Ellenbogen. Man kann sie also ihrer Entstehung nach zu den Flexionsfrakturen rechnen. Bei den Erwachsenen sind etwa 2/3 der Frakturen durch direkte Krafteinwirkung, bei den Kindern 2/3 der Frakturen durch indirekte Krafteinwirkung entstanden.

Vergleicht man die Einteilungen der Frakturen der Gruppen I und II miteinander (siehe dazu Seite 21 und 30), so kann man feststellen, daß bei den Erwachsenen die Frakturen ohne Dislokation selten (3,3 %) und bei den Kindern häufig (18,2 %) sind. Die Trümmerfrakturen bilden bei den Erwachsenen den größten Anteil mit 53,3 %, bei den Kindern spielen sie nur eine untergeordnete Rolle (5,5 %). Der Anteil der offenen Frakturen beträgt bei den Erwachsenen 8,3 %.

2) Unfallursachen

Straßenunfälle	23 Patienten	38,4 %
Verkehrsunfälle	8 "	13,3 %
Häusliche Unfälle	14 "	23,4 %
Treppenstürze	8 "	13,3 %
Andere Unfälle	7 "	11,7 %

Straßenunfälle sind mit 38,4 % und häusliche Unfälle mit 23,4 % die häufigsten Ursachen. Die altersgemäße Unbeholfenheit spielt bei Unfällen außerhalb des Hauses eine große Rolle. Bei "häuslichen Unfällen" wird oft der Schwindelanfall als Ursache des Sturzes angegeben. - Verkehrsunfälle und Stürze auf der Treppe sind weniger häufig (je 13,3 %). Die Unfallursachen der Erwachsenen unterscheiden sich also vollkommen von denen der Kinder.

3) Behandlung

Die Frakturen der Erwachsenen bereiten in bezug auf die Reposition mitunter große Schwierigkeiten, weil der stützende Periostschlauch fehlt, der bei der Reposition der kindlichen Fraktur eine große Hilfe ist (MAATZ). Die Folge ist die Neigung zur Dislokation mit den Komplikationsmöglichkeiten einer verzögerten Heilung, der Pseudarthrose oder der Heilung in Fehlstellung. MAATZ empfiehlt, solche Patienten deswegen frühzeitig mit Markraumosteosynthese zu versorgen.

Von 60 Patienten der Erwachsenengruppe wurden 46 Patienten konservativ behandelt (76,6 %). Operativ behandelt wurden 14 Patienten, und zwar nach folgenden Methoden:

offene Nagelung mit Rush-Pins	4 Patienten
geschlossene Nagelung mit Rush-Pins	3 "
Schraubung	2 "
Drahtextension	1 "
Marknagelung	1 "
Resektion der Fragmente, Einstellen des Humerus in das Olecranon (Semiplastik)	3 "
Primär konservativ behandelt wurden	56 Patienten
primär operativ	4 "
operativ nach 1 konservativen Repositions- Versuch	9 "
operativ nach 2 " "	-
operativ nach 3 " "	1 Patient.

Die stationäre Behandlung dauerte durchschnittlich:

ohne zwischenzeitliche Entlassung	53, 24 Tage
mit zwischenzeitlicher Entlassung	
a) erster Krankenhausaufenthalt	23, 38 Tage
b) nach Wiederaufnahme zur Gipsentfernung	8, 0 Tage

Die Gipsbehandlung dauerte im Durchschnitt 41, 27 Tage.

4) Komplikationen

Mehrfachrepositionen waren bei 13 Patienten erforderlich (21, 67 %).

bei 11 Patienten mußte 1 x nachreponiert werden

bei 2 Patienten mußte 2 x nachreponiert werden

Sekundär operiert wurde bei 10 Patienten, und zwar 9 x nach einem vor-
ausgegangenen Repositionsversuch und 1 x nach 2 erfolglosen Repositions-
versuchen.

Eine Pseudarthrose trat bei 4 Patienten ein, weil sie z. T. sich den Ver-
band selbst entfernten oder aber nicht zu einem weiteren Krankenhausauf-
enthalt zu bewegen waren.

Ergänzend ist zu sagen, daß bei Patienten hohen Alters die Behandlung oft Schwierigkeiten macht. Häufig liegen multiple Verletzungen vor, so daß man in Anwendung einer schonenden Methode eine nicht ideale Fragmentstellung in Kauf nehmen muß. Dennoch ergeben sich oft erstaunlich gute Resultate.

5) Nachbehandlung

Für die Nachbehandlung gelten nur anfänglich die gleichen Grundsätze wie für die Kinder: keine passiven Bewegungsübungen, nur aktive Bewegungsübungen und reger Gebrauch im Alltag. Bei vielen Erwachsenen empfiehlt sich aber nach einigen Wochen, wenn keinerlei Reiz mehr besteht, dennoch eine mediko-mechanische Behandlung.

D. Zusammenfassung

- 1) Es wurden die Ergebnisse der Behandlung von 170 supra- oder perkondylären Humerusfrakturen der Jahre 1956 - 1967 aus dem Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus in Berlin-Schöneberg untersucht.
- 2) Für diese Frakturarten ließen sich die Patienten in 2 Gruppen einteilen. Bei der Gruppe I (Kinder) liegt das Durchschnittsalter bei 8,7 Jahren, bei der Gruppe II (Erwachsene) liegt das Durchschnittsalter bei 67,5 Jahren.
- 3) Bei den Kindern sind die Knaben häufiger betroffen (71 von 110 = 64,5 %); bei den Erwachsenen sind die Frauen häufiger betroffen (52 von 60 = 86,7 %).
- 4) Bei den Kindern war der linke Arm fast doppelt so häufig betroffen wie der rechte (zu 63,6 %); links : rechts = 70:40. Die Angaben in der Literatur bestätigen diesen Befund. Bei den Erwachsenen ließ sich das nicht feststellen. Hier war der linke Arm nahezu ebenso häufig betroffen wie der rechte (links : rechts = 28 : 32).
- 5) Bei der Einteilung der Frakturen ergab sich, daß bei den Kindern die Extensionsfrakturen (66,4 %) und die supra- oder perkondylären Frakturen ohne Dislokation (18,2 %) am häufigsten vorkommen, die Trümmerfrakturen (5,4 %) und die offenen Frakturen (3,6 %) hingegen recht selten sind. - Bei den Erwachsenen wurde gefunden, daß die Trümmerfrakturen (53,3 %), die Extensionsfrakturen (23,4 %) und die Flexionsfrakturen (11,7 %) am häufigsten waren; die Frakturen ohne Dislokation (3,3 %) waren hier im Gegensatz zu den kindlichen (18,2 %) recht selten.
- 6) Die Unfallursachen der Kinder unterscheiden sich völlig von den der Erwachsenen. 31,8 % der kindlichen Unfälle ereignen sich beim Spielen. Weitere 18,2 % (20 Unfälle von 110) entstanden durch Herabstürzen von einem Klettergerüst oder einer Turnstange auf Spielplätzen. Bei den Erwachsenen sind die Unfälle, die durch Stolpern auf der

Straße (38,4 %) oder im Hause (23,4 %) entstehen, am häufigsten; Schwindelanfälle spielen bei den häuslichen Unfällen häufig eine Rolle.

- 7) Die Behandlung erfolgte in der Regel konservativ (Kinder 89,1 %, Erwachsene 76,6 %). Wurde dennoch eine operative Behandlung nötig, so wurde die Fraktur in den meisten Fällen entweder offen oder geschlossen mit Rush-Pins versorgt.
- 8) Für die Nachbehandlung gilt bei den kindlichen Frakturen der Grundsatz, daß eine mediko-mechanische Behandlung mit passiven Bewegungsübungen nur schadet, nicht aber von Nutzen ist. Die Eltern der Kinder wurden eindringlich davor gewarnt, selbst bei den Kindern passive Bewegungsübungen zu machen.
- 9) Um die Eltern von den guten Fortschritten in der Beweglichkeit, die ohne passive und schmerzhaftes Übungen erreicht wurden, zu überzeugen, wurden sie mit den Kindern in die Sprechstunde bestellt; es wurden die Punkte der maximalen Beugung und Streckung zeichnerisch festgehalten.
- 10) Von 48 kindlichen Patienten sind diese Aufzeichnungen zu einem Diagramm (Abb. II) verarbeitet worden. Im Allgemeinen gilt: die Beweglichkeit im Ellenbogen nimmt nach der Gipsabnahme anfänglich stärker zu als in der Folgezeit. Je stärker in den ersten Wochen die Streckungskurve ansteigt und die Beugungskurve abfällt, desto günstiger ist die Prognose hinsichtlich der Erlangung der vollen Funktionsfähigkeit.
- 11) Bei den Komplikationen ist in erster Linie die erneute Dislokation nach Fixierung im Gips zu nennen. 32,7 % der kindlichen Frakturen und 21,7 % der Frakturen der Erwachsenen mußten nachreponiert werden.
- 12) Die ischämische Kontraktur wurde im Zeitraum von 10 Jahren nur einmal beobachtet.

E. Literaturverzeichnis

- BAUMANN, E. : Beiträge zur Kenntnis der Frakturen am Ellenbogengelenk, Bruns' Beitr. klin. Chir. 146, 1-50 (1929)
- BAUMANN, E. : Zur Behandlung der Knochenbrüche am Ellenbogengelenk, Langenb. Arch. klin. Chir. 295, 300-304 (1960)
- BLOUNT, W. P. : Knochenbrüche bei Kindern, Thieme-Verlag Stuttgart (1957) 26-42
- BÖHLER, J. : Gedeckte Osteosynthese mit Bohrdrähten bei stark verschobenen suprakondylären kindlichen Oberarmbrüchen, Langenb. Arch. klin. Chir. 304, 517-518 (1963)
- BÖHLER, L. : Behandlung der suprakondylären Oberarmbrüche bei Kindern und Jugendlichen, M Schr. Unfallheilk. 64, 1-14 (1961)
- BÖHLER, L. : Konservative und operative Behandlung der kindlichen Oberarmbrüche, Langenb. Arch. klin. Chir. 304, 630-632 (1963)
- BRINCKMANN, U. : Zum Mechanismus der Gefäßdrosselung bei der suprakondylären Humerusfraktur, Zbl. Chir. 77, 1497-1499 (1952)
- BÜRKLE DE LA CAMP, H. : Die einfachste Frakturenbehandlung einschließlich Extension, Langenb. Arch. klin. Chir. 295, 271-280 (1960)
- BIANCHETTI, R. : Zur Behandlung schwerer suprakondylärer Humerusfrakturen, Helv. Chir. Acta 32, 264-269 (1965)
- BÜTTNER, A. : Zur Knochenbruchbehandlung im Kindesalter, Hefte Unfallheilk. 52, 64-71 (1956)
- BÜTTNER, A. und A. VORWERK : Über ellenbogengelenknahe Oberarmbrüche beim Kinde (Fr. supracondylica), Bruns' Beitr. klin. Chir. 177, 51-76 (1948)
- CRONE-MÜNZEBOCK, A. : Behandlung und Ergebnisse der Frakturen des unteren Humerusendes Erwachsener, Bruns' Beitr. klin. Chir. 184, 278-284 (1952)
- COENEN, H. : Zbl. Chir. 38, 193 (1911)
- DEUTICKE, P. : Über suprakondyläre Humerusfrakturen des Erwachsenen, Dtsch. Z. Chir. 245, 302-308 (1935)
- DÜBEN, W. : Supracondyläre Frakturen, in HELLNER-NISSEN-VOSS-SCHULTE Lehrbuch der Chirurgie, Thieme-Verlag Stuttgart, 1090-1094 (1964)
- EDELHOFF, J. : Die operative Stellung der Frakturen des distalen Humerusendes im Kindesalter, Bruns' Beitr. klin. Chir. 188, 301-315 (1954)
- EGYED, B. : Neue Methode für die Diagnose und Prognose der Brüche der unteren Humerusepiphyse, Zbl. Chir. 80, 351-352 (1955)
- EHALT, W. : Beitrag zur Behandlung suprakondylärer Oberarmbrüche, Chirurg 8, 61-65 (1936)
- EKESPARRE, W. v. : Die Behandlung der suprakondylären Humerusfraktur im Kindesalter, Dt. Med. Journ. 9, 168-173 (1958)
- FELSENREICH, F. : Zur operativen Behandlung der Trümmerbrüche des distalen Humerusendes, Zbl. Chir. 61, 1713-1720 (1934)
- FELSENREICH, F. : Behandlungsergebnisse nach schweren suprakondylären Oberarmbrüchen der Kinder im gefensterten Thorax-Armgips, Chirurg 8, 128-133 (1936)

- FONTAINE, R. u. J. N. MULLER u. L. U. DJORDEVIC: Les fractures suscondyliennes de l'humerus chez l'enfant et leur traitement. A propos de 90 observations personnelles suivies, Lyon chir. 57, 518-530 (1961) ref: Zbl. Chir. 87, 2077 (1962)
- FORGON, M.: Percutane Drahtfixation der suprakondylären Oberarmbrüche der Kinder, Arch. orthop. Chir. 46, 338-345 (1953/54)
- FORSSMANN, W.: Frakturenbehandlung im Kindesalter, Langenb. Arch. klin. Chir. 304, 617-620 (1963)
- GIEBEL, M. G. u. G. NÖLTE: Altersbedingte Unterschiede der Frakturen des Ellbogenbereiches, Mschr. Unfallheilk. 67, 333-337 (1964)
- GOLD, E.: Zur Frage der Behandlung der suprakondylären Oberarmbrüche im Kindesalter, Zbl. Chir. 56, 8-11 (1929)
- HAUCK, G. J.: Perkutane Fixierung gelenknaher Frakturen durch Kirschner-Drähte, Zbl. Chir. 74, 1036 (1949)
- HECKER, W. CH.: Zur percutanen Drahtfixierung suprakondylärer Humerusfrakturen im Kindesalter, Mschr. Unfallheilk. 60, 245-250 (1957)
- JAHNA, H.: Behandlungs- und Nachuntersuchungsergebnisse von 100 konservativ behandelten stark verschobenen kindlichen Oberarmbrüchen, Verh. dtsch. orthop. Ges. 45, 379-382 (1957)
- JOHANNSEN, R.: Behandlung der Spätresultate bei schweren Brüchen des Humerusgelenkfortsatzes Erwachsener, Mschr. Unfallheilk. 44, 65-84 (1937)
- JUDET, J. u. R. JUDET: Fractures supra-condyliennes transversales, Mschr. Unfallheilk. 62, 400 (1959)
- KAPPEN, G.: Die percutane Drahtung bei Ellenbogengelenksbrüchen unter Berücksichtigung der Reimplantation freier Gelenkteile, Doktor-Dissertation F. U. Berlin (1953)
- KAMPRATH, P.: Ein einfaches Verfahren zur Einrichtung und zum Festhalten schwerer suprakondylärer Oberarmbrüche beim Kinde, Chirurg 23, 110-111 (1952)
- KATZMANN, H.: Zur Behandlung suprakondylärer Oberarmfrakturen bei Kindern, Zbl. Chir. 90, 2089-2097 (1965)
- KLAPP, R.: Bemerkungen zur Drahtextension, Zbl. Chir. 61, 151-154 (1934)
- KOCHER, TH.: Beiträge zur Erkenntnis einiger praktisch wichtiger Frakturformen, Basel und Leipzig 1896 u. 1906, zit. bei WEYAND, E.
- KRAMER, G.: Über Nervenverletzungen bei suprakondylären Oberarmbrüchen, Hefte Unfallheilk. 81, 322-323 (1965)
- KÜNTSCHER, G.: Die Marknagelung gelenknaher Brüche, Mschr. Unfallheilk. 58, 12-18 (1955)
- KYRLE, P. u. J. POPPOVIC: Zur Behandlung und über das Nachuntersuchungsergebnis der Brüche des unteren Oberarmendes (Zeitraum 1935-1939), Bruns' Beitr. klin. Chir. 172, 440-444 (1941)
- LAURUSCHKAT, J.: Zur Behandlung der Fractura supracondylica humeri mit der Doppelextension, Bruns' Beitr. klin. Chir. 194, 469-474 (1957)

- I.UBINUS: Über den Entstehungsmechanismus und die Therapie der supra-kondylären Humerusfraktur, Dtsch. Zschr. Chir. 186, 289-350 (1924)
- MAATZ, R. : Brüche am unteren Humerusende, aus WANKE, R. , R. MAATZ, H. JUNGE u. W. LENTZ: Knochenbrüche und Verrenkungen, Urban und Schwarzenberg Verlag München, Berlin, Wien, 220-229 (1967)
- MATTI: Zur Behandlung der suprakondylären Humerusfraktur, Chirurg 9, 41 (1937)
- MATZNER, R. : Die kindlichen Frakturen im Bereich des Ellenbogengelenkes, Med. Klinik 51, 2121-2127 (1956)
- MÖRL, F. : Zur Ätiologie und Verhütung der ischämischen Kontraktur, Zbl. Chir. 82, 1767-1773 (1957)
- MORGER, R. : Zu: Konservative und operative Behandlung der kindlichen Oberarmbrüche, Langenb. Arch. klin. Chir. 304, 633-634 (1963)
- MÜLLER, M. E. u. M. ALLGÖWER u. H. WILLENEGGER: Supra- und diakondyläre Humerusfrakturen, aus: Technik der operativen Frakturenbehandlung, Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg (1963)
- MÜLLER-SCHWELM, E. : Beobachtungen und Ergebnisse bei 200 nach verschiedenen Methoden behandelten Brüche im Bereich des Ellenbogengelenkes, Arch. orthop. Chir. 39, 54-89 (1938)
- NIGST, H. : Brüche am unteren Ende des Oberarmknochens: Fr. supra-condylar humeri, aus: Spezielle Frakturen- und Luxationslehre Bd II/1 bearb. v. E. BAUMANN, Thieme-Verlag Stuttgart, 71-102 u. 138-157 (1965)
- OBERHOLZ, H. : Die Mechanik der Doppelfrakturen des Humerus, Doktor-Dissertation F. U. Berlin (1963)
- OERTZEN, S. v. und H. MARWEGE: Ellenbogengelenksnahe Brüche im Kindesalter, Zbl. Chir. 88, 1372-1378 (1963)
- PERROT, A. : A propos des fractures du condyle chez l'enfant, Rev. med. Suisse rom. 1933 Nr. 2 ref. : Ellenbogengelenksfrakturen beim Kind, Zbl. Chir. 60, 1991-1992 (1933)
- PLAGEMANN, M. : Zur Frage der Knochenbruchbehandlung im Kindesalter, Doktor-Dissertation F. U. Berlin (1954)
- RICKLIN, P. : Zur Behandlung der suprakondylären Humerusfrakturen im Kindesalter, Schweiz. Med. Wschr. 87, I, 217-219 (1957)
- RIESS, J. : Ellbogenverletzungen bei Kindern und Jugendlichen, Verh. dtsch. orthop. Ges. 45, 390-393 (1957)
- REHBEIN, F. u. S. HOFFMANN: Knochenverletzungen im Kindesalter, Langenb. Arch. klin. Chir. 304, 539-562 (1963)
- SATTLER, E. : Modifizierter Extensionsschienenverband bei suprakondylären Oberarmfrakturen, Zbl. Chir. 50, 1586 (1923)
- SCHUMANN, H. D. u. H. J. NEUBERG: Behandlungsergebnisse der supra-kondylären Humerusfraktur, Zbl. Chir. 80, 1120-1126 (1955)
- SCIOR, H. : Langenb. Arch. klin. Chir. 304, 634-635 (1963)
- SPERLING, O. K. : Suprakondyläre Extensionsfraktur und A. brachialis, Zbl. Chir. 81, 1954-1958 (1956)
- STATISTISCHES LANDESAMT BERLIN: Statistisches Jahrbuch Berlin 1966, Kulturbuch-Verlag Berlin, 24-40 u. 50 (1966)

- STHAMER, E. : Die Behandlung der suprakondylären Oberarmfraktur bei Kindern durch Nagelung, Med. Klin. 1956, 694 ref. : Mschr. Unfallheilk. 60, 128 (1957)
- STREICHER, H. J. : Bericht über 1500 kindliche und jugendliche Frakturen, Hefte Unfallheilk. 55, 129-134 (1957)
- ÜBERMUTH, H. : Untersuchungen über die ischämische Kontraktur, Zbl. Chir. 81, 1018-1024 (1956)
- ÜBERMUTH, H. : Ist die ischämische Kontraktur eine Durchblutungsstörung? Zbl. Chir. 83, 405 (1958)
- VIERNSTEIN, K. u. P. M. JÄNTZEN: Behandlung suprakondylärer Frakturen im Kindesalter, Z. Orthop. 88, 198-219 (1956)
- VIERNSTEIN, K. : Die Behandlung schlecht verheilten Ellbogenfrakturen im Jugendalter, Z. Orthop. 88, 362-370 (1956)
- VILMAR, W. : Zur Behandlung der suprakondylären Humerusfraktur bei Kindern, Zbl. Chir. 79, 798-803 (1954)
- WELLER, S., L. KOSLOWSKY u. J. RÖTZEL: Die suprakondyläre Humerusfraktur im Kindesalter, Med. Welt 831-835 (1965)
- WEYAND, E. : Kritische Betrachtung unserer suprakondylären Humerusfrakturen der Jahre 1948 - 1953, Zbl. Chir. 79, 1068-1076 (1954)
- WIEDHOPF, O. : Zur Behandlung der suprakondylären Humerusfraktur der Kinder mit Drahtextension an der Elle, Chirurg 8, 395-397 (1936)
- WITT, A. N. : Zur operativen Behandlung der suprakondylären Humerusfraktur im Kindesalter, Chirurg 26, 488-491 (1955)
- WUSTMANN, O. : Fractura humeri supracondylica bei Kindern, aus: Die Chirurgie des Ellbogengelenkes, Walter de Gruyter Verlag Berlin, 156-172 (1954)

Lebenslauf

Am 20. Juni 1944 wurde ich, Peter Wolfgang Herbert Schmicke als erster Sohn des Arztes Herbert Schmicke und seiner Ehefrau Ida Schmicke geb. Schönefeld in Prag geboren. In Berlin-Spandau besuchte ich vier Jahre lang die Evangelische Schule des Johannesstiftes, kam dann für das 5. und 6. Schuljahr auf die 12. Grundschule, anschließend auf die Freiherr-vom-Stein-Schule, ein mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium. Ostern 1963 legte ich die Reifeprüfung ab. Seit Sommersemester 1963 habe ich Medizin an der Freien Universität Berlin studiert. Im Frühjahr 1964 bestand ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung, im Frühjahr 1966 die ärztliche Vorprüfung. Am 19. 8. 1969 konnte ich das Medizinstudium mit dem Staatsexamen abschließen.

Druck:

DISSERTATIONS-DRUCKSTELLE
der Ernst-Reuter-Gesellschaft
der Förderer und Freunde
der Freien Universität Berlin e. V.
Pächter: Franz Augustin
1 Berlin 33, Garystr. 45

